

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. 7
H04B 1/76

(11) 공개번호 특허2001- 0090989
(43) 공개일자 2001년10월22일

(21) 출원번호 10- 2000- 0018586
(22) 출원일자 2000년04월10일

(71) 출원인 주식회사 하이닉스반도체
박종섭
경기 이천시 부발읍 아미리 산136- 1

(72) 발명자 박재홍
서울특별시서초구잠원동51잠원패밀리아파트1- 1403
이종원
서울특별시성북구동소문동2가13번지삼익아파트202호
이유로
서울특별시관악구신림동496- 7
예정화
서울특별시성북구석관1동278- 2417통2반

(74) 대리인 특허법인 신성

심사청구 : 없음

(54) 무선통신 시스템에서 데이터 자동 재전송 방법

요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 무선통신 시스템에서 데이터 자동 재전송 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 재전송 데이터를 전송하기 전에 상위 계층(layer) 메시지를 이용하여 재전송 데이터에 대한 정보를 전달거나 또는 재전송 데이터와 함께 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 이용하여 재전송 데이터에 대한 정보를 전달함으로써 지연없이 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 데이터 자동 재전송 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있음.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송한 후에 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 3 단계; 및 상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신한 후에 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계를 포함한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 통신 시스템 등에 이용됨.

대표도
도 3

색인어
재전송, 상위 계층 메시지, 전달 포맷 조합 지시자(TFCI), 재전송 데이터에 대한 정보, 지연없음

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 적용되는 무선통신망의 구성예시도.

도 2a 는 본 발명이 적용되는 비동기 무선망의 구성예시도.

도 2b 는 본 발명이 적용되는 이동국의 구성예시도.

도 3 은 본 발명에 따른 상위 계층(layer) 메시지를 이용한 데이터 자동 재전송 방법에 대한 일실시에 흐름도.

도 4 는 본 발명에 따른 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 이용한 데이터 자동 재전송 방법에 대한 일실시에 흐름도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 이동국 20 : 비동기 무선망

30 : 무선통신 코어 네트워크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선통신 시스템에서 이동국과 무선망간의 데이터 전송 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선통신 시스템에서 이동국과 무선망간의 데이터 전송시 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 데이터 자동 재전송 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

일반적으로 이동통신 시스템(UTRAN : UMTS Terrestrial Radio Access Network)에서 수신측에 수신된 데이터(data)에 오류가 있을 경우에 송신측에 재전송을 요구하는 방식으로는 자동 재전송 요구(ARQ : Automatic Repeat reQuest) 방식이 있으며, 이 방식은 크게 자동 재전송 요구 타입(ARQ type) I, II 그리고 III의 세가지로 나누어진다. 각 방식의 기술적 특징과 문제점들을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 자동 재전송 요구 타입 I 방식은 수신된 데이터에 오류가 있을 경우에, 오류가 있는 부분을 수신측에서 저장하지 않고 송신측에 재전송을 요청하며, 송신측은 수신측으로부터 요청받은 부분을 기 송신된 방식으로 재전송하는 방식이다.

그리고, 자동 재전송 요구 타입 II 방식은 수신된 데이터에 오류가 있을 경우에, 오류가 있는 부분을 수신측에 저장하고 송신측에 재전송을 요청하며, 송신측은 수신측으로부터 요청받은 부분을 기 송신된 방식에서 데이터 부호화율(data coding rate)을 변화하여 만들어진 데이터를 전송하는 방식이다. 여기서, 만약 초기 전송한 데이터의 부호화율(coding rate)이 "1/2" 이었다면, 재전송시에는 "1/3" 또는 "1/4" 등의 낮은 부호화율로 데이터를 부호화하여 보내는 방식이다. 여기서, 재전송하는 데이터는 그 자체로는 복원이 안되고, 이전에 받은 데이터와 결합하여 사용할 수 있는 형식이다.

그리고, 자동 재전송 요구 타입 III 방식은 자동 재전송 요구 II 방식과 비슷하며, 두 방식간의 차이점은 송신측에서 보내는 재전송 데이터는 그 자체적으로 복원이 가능하며, 또한 기존에 보낸 데이터와 결합하여 복원하는 방식도 가능하게 부호화하여 사용한다는 점이다.

여기서, 자동 재전송 요구 타입 I 방식은 오류 발생 데이터를 저장하지 않고, 새로 전송하는 데이터의 부호화(coding) 방식의 변화없이 전송하므로 재전송 데이터에도 오류가 발생할 가능성이 큰 문제점이 있다.

그리고, 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식의 경우에는 자동 재전송 요구 타입 I 방식보다는 오류 보정 능력이 향상되었지만, 오류가 발생한 데이터를 저장하고 있어야 하며, 현재 들어오는 데이터가 수신측에서 재전송을 요구한 데이터임을 수신측의 물리 계층(physical layer)에서 미리 알고 있지 않으면, 수신된 재전송 데이터를 복원할 수 없으며, 복원하기 위해서는 지금 수신된 데이터가 재전송을 요청하였던 데이터임을 상위 계층(layer)에서 확인한 후에 다시 물리 계층(physical layer)에서 저장된 데이터와 조합하는 과정이 필요하므로 시간적 지연(delay)이 발생한다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 재전송 데이터를 전송하기 전에 상위 계층(layer) 메시지를 이용하여 재전송 데이터에 대한 정보를 전달함으로써 지연없이 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 데이터 자동 재전송 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은, 재전송 데이터와 함께 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 이용하여 재전송 데이터에 대한 정보를 전달함으로써 지연없이 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 데이터 자동 재전송 방법 및 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 무선통신 시스템에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하

면, 상기 송신측 장치에서 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송한 후에 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 3 단계; 및 상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신한 후에 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 방법은, 무선통신 시스템의 송신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 상기 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하는 제 1 단계; 상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 정상 수신 확인 신호를 수신하면 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 수신하면 해당 데이터를 재전송하기 전에 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및 상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 또다른 방법은, 무선통신 시스템의 수신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 상기 수신측 장치는 송신측 장치로부터 수신된 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않았으면 상기 수신측 장치는 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 2 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하였으면 상기 수신측 장치는 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신하는 제 4 단계; 및 상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터를 수신하는 제 5 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 오류가 발생된 데이터를 자동으로 재전송하기 위하여, 프로세서를 구비한 무선통신 시스템에, 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 기능; 상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 기능; 상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송한 후에 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 3 기능; 및 상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신한 후에 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

한편, 상기 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 무선통신 시스템에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및 상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 방법은, 무선통신 시스템의 송신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 상기 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하는 제 1 단계; 상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터

터 정상 수신 확인 신호를 수신하면 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 및 상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 수신하면 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 또다른 방법은, 무선통신 시스템의 수신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서, 상기 수신측 장치는 송신측 장치로부터 수신된 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않았으면 상기 수신측 장치는 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 2 단계; 상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하였으면 상기 수신측 장치는 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및 상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은, 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하기 위하여, 프로세서를 구비한 무선통신 시스템에, 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 기능; 상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 기능; 상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 기능; 및 상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이처럼, 본 발명은 비동기 이동통신 시스템(UTRAN) 등과 같은 무선통신 시스템에서 오류가 발생한 데이터를 재전송하는 하이브리드(hybrid) 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식을 보다 효율적으로 사용하기 위하여, 상위 계층 메시지 또는 물리 계층(physical layer)에서 해석이 가능한 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 통해 재전송되는 프레임(frame)의 위치 및 부호화(coding) 정보 등을 수신측으로 전달함으로써, 현재 수신되고 있는 데이터가 수신측에서 재전송을 요구하여 재전송된 데이터인지 아닌지를 판단할 수 있도록 한다.

이러한 본 발명은 다음과 같은 두가지 방식으로 동작한다.

첫째, 송신측에서 재전송 데이터를 수신측에 전송하기 전에 상위 계층(layer) 메시지를 통하여 수신측에 언제 어떤 방식으로 재전송 데이터를 송신한다는 정보(프레임의 위치, 부호화 정보 등)를 전달한다.

둘째, 무선 프레임(Radio frame)에서 물리 계층(physical layer) 이 다른 계층의 도움없이 해석할 수 있는 전달 포맷 조합 지시자(TFCI : Transport Format Combination Indicator)를 이용하여 현재 보내는 데이터가 재전송하는 데이터라는 정보를 수신측에 전달한다.

상기와 같은 본 발명은, 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식에 적용될 경우에 수신측에서 재전송을 요청한 데이터가 언제 수신되는지 알고 있으므로 저장중인 데이터와 새로 수신된 데이터를 시간적 지연없이 복원이 가능하며, 효율적으로 하이브리드 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식을 이용할 수 있다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1 은 본 발명이 적용되는 무선통신망의 구성예시도이다.

도 1 에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 무선통신망은 이동국(10), 비동기 무선망(20) 그리고 무선통신 코어 네트워크(예 : GSM- MAP core network)(30) 간에 유기적으로 연결되어 구성된다. 여기서, 효율적인 하이브리드(hybrid) 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식은 이동국(10)과 비동기 무선망(20) 사이에 적용되는 기술이다.

즉, 비동기 무선망(20)은 상위 계층(layer) 메시지 또는 물리 계층(physical layer)에서 다른 계층의 도움없이 해석이 가능한 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 통하여 수신 데이터가 재전송 데이터인지 아닌지에 대한 정보를 이동국(10)에 전달한다. 반대로, 이동국(10)도 상위 계층(layer) 메시지 또는 물리 계층(physical layer)에서 다른 계층의 도움없이 해석이 가능한 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 통하여 수신 데이터가 재전송 데이터인지 아닌지에 대한 정보를 비동기 무선망(20)에 전달한다.

도 2a 는 본 발명이 적용되는 비동기 무선망의 구성예시도이다.

도 2a 에 도시된 바와 같이, 무선부(21)는 이동국(10)으로부터의 무선 신호를 수신하여 계층 1의 버퍼(22)로 전달하고, 계층 1의 변조부(24)에서 변조된 데이터를 무선 신호로 변환하여 이동국(10)으로 전달한다.

그리고, 계층 1의 버퍼(22)는 무선부(21)를 통하여 이동국(10)으로부터 수신된 데이터를 저장하고 있다가 L1 제어부(25)의 제어에 따라 복조부(23)로 출력하고, 복조부(23)는 버퍼(22)에 저장되어 있는 데이터를 L1 제어부(25)의 제어에 따라 복조하여 상위 계층의 데이터 수신/해석부(26)로 전달하며, 변조부(24)는 상위 계층의 버퍼(28)로부터 전달받은 데이터를 L1 제어부(25)의 제어에 따라 변조하여 무선부(21)를 통하여 이동국(10)으로 전달되도록 하고, L1 제어부(25)는 상기 계층 1의 각 구성 요소를 제어한다.

그리고, 상위 계층의 데이터 수신/해석부(26)는 상위 계층 제어부(29)의 제어에 따라 계층 1의 복조부(23)로부터 복조 데이터를 수신하여 해석한 후에 무선통신 코어 네트워크(30)로 전달하고, 데이터 생성부(27)는 상위 계층 제어부(29)의 제어에 따라 무선통신 코어 네트워크(30)로부터의 데이터를 버퍼(28)로 전달하며, 버퍼(28)는 데이터 생성부(27)로부터의 데이터를 저장하고 있다가 상위 계층 제어부(29)의 제어에 따라 계층 1의 변조부(24)로 전달하고, 상위 계층 제어부(29)는 상기 상위 계층의 각 구성 요소를 제어한다.

도 2b 는 본 발명이 적용되는 이동국의 구성예시도이다.

도 2b 에 도시된 바와 같이, 무선부(11)는 비동기 무선망(20)으로부터의 무선 신호를 수신하여 계층 1의 버퍼(12)로 전달하고, 계층 1의 변조부(14)에서 변조된 데이터를 무선 신호로 변환하여 비동기 무선망(20)으로 전달한다.

그리고, 계층 1의 버퍼(12)는 무선부(11)를 통하여 비동기 무선망(20)으로부터 수신된 데이터를 저장하고 있다가 L1 제어부(15)의 제어에 따라 복조부(13)로 출력하고, 복조부(13)는 버퍼(12)에 저장되어 있는 데이터를 L1 제어부(15)의 제어에 따라 복조하여 상위 계층의 데이터 수신/해석부(16)로 전달하며, 변조부(14)는 상위 계층의 버퍼(18)로부터 전달받은 데이터를 L1 제어부(15)의 제어에 따라 변조하여 무선부(11)를 통하여 비동기 무선망(20)으로 전달되도록 하고, L1 제어부(15)는 상기 계층 1의 각 구성 요소를 제어한다.

그리고, 상위 계층의 데이터 수신/해석부(16)는 상위 계층 제어부(19)의 제어에 따라 계층 1의 복조부(13)로부터 복

조 데이터를 수신하여 해석한 후에 응용부(application part)로 전달하고, 데이터 생성부(17)는 상위 계층 제어부(19)의 제어에 따라 응용부로부터의 데이터를 버퍼(18)로 전달하며, 버퍼(18)는 데이터 생성부(17)로부터의 데이터를 저장하고 있다가 상위 계층 제어부(19)의 제어에 따라 계층 1의 변조부(14)로 전달하고, 상위 계층 제어부(19)는 상기 상위 계층의 각 구성 요소를 제어한다.

상기 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 수신측에서 데이터를 수신할 경우에 오류가 발생하여 재전송 데이터와 조합하기 위해 데이터를 저장하는 버퍼(buffer)는 계층 1(layer 1)에 있는 버퍼(12,22)가 담당하며, 이 버퍼(12,22)의 위치는 복조부(13,23) 후단에 놓일 수도 있다.

그리고, 데이터 전송 후에 수신측에서 데이터 재전송 요청이 있을 경우에 이미 전송한 데이터를 다시 보내야 하는데, 이 경우에 이용하기 위해 데이터를 저장하는 버퍼(buffer)는 상위 계층(layer)에 있는 버퍼(18,28)에서 담당한다.

도 3은 본 발명에 따른 상위 계층(layer) 메시지를 이용한 데이터 자동 재전송 방법에 대한 일 실시예 흐름도이다.

도 3을 참조하여, 송신측에서 재전송 데이터를 수신측에 전송하기 전에 상위 계층(layer) 메시지를 통해 수신측에 언제 어떤 방식으로 재전송 데이터를 송신한다는 정보를 전달하는 방식을 이용하여 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 방법에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

도 3에서 301부터 309까지의 과정은 수신측에서 정상적으로 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 나타내며, 310부터 327까지의 과정은 수신 데이터에 오류가 있을 경우의 호처리 과정을 나타낸다.

먼저, 수신측에서 정상적으로 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 살펴보면 다음과 같다. 호 연결 후에 송신측의 상위 계층(layer)에서 전송 데이터를 생성하여 상위 계층의 버퍼로 전송하면(301), 상위 계층의 버퍼가 전송받은 데이터를 저장하고 물리 계층(physical layer)으로 전달하며(302), 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 전송한다.

이후, 수신측의 물리 계층(physical layer)에서는 송신측으로부터 수신된 데이터를 버퍼로 전달하여 저장하고(303), 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 버퍼에 저장된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여(304) 정상으로 판단된 데이터에 대해서는 버퍼에 저장할 필요가 없으므로 해당 데이터를 지우라는 신호를 버퍼로 전달하고(305), 정상으로 판단된 데이터를 상위 계층으로 전송한다(306). 그러면, 상위 계층에서는 정상적인 데이터를 받았음을 알리는 긍정 확인 신호(ACK Signal)를 송신측으로 전달한다(307).

이후, 수신측에서 보낸 긍정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(308). 그러면, 송신측 상위 계층은 수신측에서 정상적으로 수신한 데이터를 버퍼에서 지우기 위한 신호를 버퍼로 전달한다(309).

여기서, 송신한 데이터를 수신측의 물리 계층(physical layer)에서 전달받아 복조하는 과정은 303 과정 이전에 동작할 수 있으며, 반대로 뒤에서 동작할 수도 있다.

다음으로, 수신측에서 오류가 발생한 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 살펴보면 다음과 같다. 송신측의 상위 계층(layer)에서 전송 데이터를 생성하여 상위 계층의 버퍼로 전송하면(310), 상위 계층의 버퍼가 전송받은 데이터를 저장하고 물리 계층(physical layer)으로 전달하며(311), 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 전송한다.

이후, 수신측의 물리 계층(physical layer)에서는 송신측으로부터 수신된 데이터를 버퍼로 전달하여 저장하고(312), 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 버퍼에 저장된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여(313) 오류가 확인된 데이터를 상위 계층으로 전송하지 않고 물리 계층의 버퍼(physical layer buffer)에 저장된 상태로 둔다.

한편, 수신측의 상위 계층에서는 임의의 시간이 지난 후에 원하는 데이터가 도착하지 않거나 도착 순서에 맞지 않는 나중 데이터가 먼저 상위 계층에 도착하였을 경우들에 대해 원하는 데이터가 도착하지 않았음을 알리는 부정 확인 신호(NACK Signal)를 만들어 송신측으로 전달한다(314).

이후, 수신측에서 보낸 부정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(315). 그러면, 송신측 상위 계층에서는 수신측에서 요청한 재전송 데이터를 전송하기 전에 송신측에서 해당 데이터를 수신측으로 언제 보내며(재전송 시간) 어떤 방식으로 데이터를 처리(부호화율, 펄스링 등)해서 보내는지에 대한 정보 등을 만들어 송신측과 수신측의 물리 계층으로 전달한다(316). 즉, 송신측의 상위 계층에서는 수신측에서 요청한 데이터를 재전송하기 전에 해당 재전송 데이터와 관련된 정보를 상위 계층 메시지 형태로 수신측 및 송신측의 물리 계층으로 전달한다.

이후, 수신측의 물리 계층에서는 송신측에서 보낸 재전송 데이터 관련 정보를 수신측의 상위 계층으로 전달하고(317), 수신측의 상위 계층에서는 송신측에서 전달받은 재전송 데이터 관련 정보를 분석하여 물리 계층(physical layer)에서 필요한 정보들을 물리 계층으로 전달한다(318).

한편, 송신측의 상위 계층이 수신측에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하면(319) 송신측 상위 계층의 버퍼가 해당 데이터를 물리 계층으로 전달하며(320) 송신측 상위 계층에서 재전송하고자 하는 데이터를 전달받은 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 재전송한다. 이때, 물리 계층(Physical layer)에서 재전송 데이터를 처리하는 방식(데이터 부호화, 펄스링 등)은 데이터를 처음 전송하는 방식과 다르며, 이 방식들은 상기 재전송 데이터 관련 정보 전달 과정(316)에서 수신측에 보낸 정보와 일치해야 한다. 따라서, 재전송 데이터 관련 정보 전달 과정(316)에서 수신측으로 보낸 정보들은 상위 계층에서 재전송 과정(320)이 진행되기 전에 송신측 물리 계층에 전달되어야 한다.

이후, 수신측의 물리 계층에서는 송신측에서 보낸 재전송 데이터를 버퍼에 저장하고 이미 받은 데이터와 조합하기 위하여 조합부(combiner)로 전달하고(321), 오류가 발생하여 물리 계층 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 조합부(combiner)로 전달한다(322). 그러면, 조합부에서는 재전송받은 데이터와 이미 저장하고 있는 데이터를 조합하고, 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 조합된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여 정상으로 판단된 데이터에 대해서는 버퍼에 저장할 필요가 없으므로 해당 데이터를 지우라는 신호를 버퍼로 전달하고(323), 정상으로 판단된 데이터를 상위 계층으로 전송한다(324). 그러면, 상위 계층에서는 정상적인 데이터를 받았음을 알리는 긍정 확인 신호(ACK Signal)를 송신측으로 전달한다(325).

이후, 수신측에서 보낸 긍정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(326). 그러면, 송신측 상위 계층은 수신측에서 정상적으로 수신한 데이터를 버퍼에서 지우기 위한 신호를 버퍼로 전달한다(327).

도 4 는 본 발명에 따른 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 이용한 데이터 자동 재전송 방법에 대한 일 실시예 흐름도이다.

도 4 를 참조하여, 무선 프레임(Radio frame)에서 물리 계층(physical layer)이 다른 계층의 도움없이 해석할 수 있는 전달 포맷 조합 지시자(TFCI : Transport Format Combination Indicator)를 통해 현재 보내는 데이터가 재전송하는 데이터라는 정보를 수신측에 전달하는 방식을 이용하여 오류가 발생한 데이터를 자동으로 재전송하는 방법에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

도 4 에서 401부터 409까지의 과정은 수신측에서 정상적으로 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 나타내며, 410부터 424까지의 과정은 수신 데이터에 오류가 있을 경우의 호처리 과정을 나타낸다. 여기서, 401부터 409까지의 과정은 상기 도 3 에서 설명한 바와 유사하다.

먼저, 수신측에서 정상적으로 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 살펴보면 다음과 같다. 호 연결 후에 송신측의 상위 계층(layer)에서 전송 데이터를 생성하여 상위 계층의 버퍼로 전송하면(401), 상위 계층의 버퍼가 전송받은 데이터를 저장하고 물리 계층(physical layer)으로 전달하며(402), 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 전송한다.

이후, 수신측의 물리 계층(physical layer)에서는 송신측으로부터 수신된 데이터를 버퍼로 전달하여 저장하고(403), 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 버퍼에 저장된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여(404) 정상으로 판단된 데이터에 대해서는 버퍼에 저장할 필요가 없으므로 해당 데이터를 지우라는 신호를 버퍼로 전달하고(405), 정상으로 판단된 데이터를 상위 계층으로 전송한다(406). 그러면, 상위 계층에서는 정상적인 데이터를 받았음을 알리는 긍정 확인 신호(ACK Signal)를 송신측으로 전달한다(407).

이후, 수신측에서 보낸 긍정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(408). 그러면, 송신측 상위 계층은 수신측에서 정상적으로 수신한 데이터를 버퍼에서 지우기 위한 신호를 버퍼로 전달한다(409).

여기서, 송신한 데이터를 수신측의 물리 계층(physical layer)에서 전달받아 복조하는 과정은 403 과정 이전에 동작할 수 있으며, 반대로 뒤에서 동작할 수도 있다.

다음으로, 수신측에서 오류가 발생한 데이터를 수신하였을 경우의 호처리 과정을 살펴보면 다음과 같다. 송신측의 상위 계층(layer)에서 전송 데이터를 생성하여 상위 계층의 버퍼로 전송하면(410), 상위 계층의 버퍼가 전송받은 데이터를 저장하고 물리 계층(physical layer)으로 전달하며(411), 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 전송한다.

이후, 수신측의 물리 계층(physical layer)에서는 송신측으로부터 수신된 데이터를 버퍼로 전달하여 저장하고(412), 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 버퍼에 저장된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여(413) 오류가 확인된 데이터를 상위 계층으로 전송하지 않고 물리 계층의 버퍼(physical layer buffer)에 저장된 상태로 둔다.

한편, 수신측의 상위 계층에서는 임의의 시간이 지난 후에 원하는 데이터가 도착하지 않거나 도착 순서에 맞지 않는 나중 데이터가 먼저 상위 계층에 도착하였을 경우들에 대해 원하는 데이터가 도착하지 않았음을 알리는 부정 확인 신호(NACK Signal)를 만들어 송신측으로 전달한다(414).

이후, 수신측에서 보낸 부정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(415). 그러면, 송신측의 상위 계층이 수신측에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하고(416) 송신측 상위 계층의 버퍼가 해당 데이터를 물리 계층으로 전달하며(417) 송신측 상위 계층에서 재전송하고자 하는 데이터를 전달받은 물리 계층에서는 해당 데이터를 수신측으로 재전송한다. 이때, 송신측의 물리 계층에서 재전송 데이터를 처리하는 방식(데이터 부호화, 펄스잉 등)은 데이터를 처음 전송할 때와는 그 처리 방식과 다르며, 이 다르게 처리하는 방식들에 대한 정보를 수신측의 물리 계층에서 다른 계층의 도움없이 분석 가능한 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)에 담아 수신측으로 전송한다. 이때, 재전송 데이터를 송신측 물리 계층에서 처리하는 방식들은 상위 계층에서 정해서 물리 계층으로 전달되며, 이 과정은 417 과정 이전에 진행된다.

다시 말하면, 송신측의 상위 계층에서 정한 재전송 데이터 처리 방식에 따라 송신측 물리 계층에서 재전송 데이터를 처리하고, 이 처리 정보를 상기 계층에서 정한 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)와 함께 송신 데이터를 만들어 수신측으로 전달한다.

이후, 수신측의 물리 계층에서는 송신측에서 보낸 데이터를 버퍼에 저장하고, 데이터의 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)

를 해석하여 재전송 데이터인지 아닌지를 확인하며, 재전송 데이터일 경우에 이미 받은 데이터와 조합하기 위하여 조합부(combiner)로 전달하고(418), 오류가 발생하여 물리 계층 버퍼에 저장되어 있는 데이터를 조합부(combiner)로 전달한다(419). 여기서, 전송 데이터의 전달 포맷 조합 지시자(TFCI)를 확인하는 과정은 데이터를 물리 계층 버퍼에 저장하기 전 또는 후에 할 수 있다.

그리고, 조합부에서는 재전송받은 데이터와 이미 저장하고 있는 데이터를 조합하고, 순환 여유 검사부(CRC : Cyclic Redundancy Check)에서 조합된 데이터의 오류 발생 여부를 검사하여 정상으로 판단된 데이터에 대해서는 버퍼에 저장할 필요가 없으므로 해당 데이터를 지우라는 신호를 버퍼로 전달하고(420), 정상으로 판단된 데이터를 상위 계층으로 전송한다(421). 그러면, 상위 계층에서는 정상적인 데이터를 받았음을 알리는 긍정 확인 신호(ACK Signal)를 송신측으로 전달한다(422).

이후, 수신측에서 보낸 긍정 확인 신호를 수신한 송신측의 물리 계층에서는 해당 신호를 송신측 상위 계층으로 전달한다(423). 그러면, 송신측 상위 계층은 수신측에서 정상적으로 수신한 데이터를 버퍼에서 지우기 위한 신호를 버퍼로 전달한다(424).

한편, 상기 재전송 데이터에 대한 순환 여유 검사 과정에서 재전송 데이터가 오류로 판정이 났을 경우에, 상기 420 이후의 과정은 진행이 안되며, 414 과정부터 419 과정까지의 동작이 반복적으로 진행된다. 또한, 송신한 데이터를 수신측의 물리 계층(physical layer)에서 전달받아 복조하는 과정은 418 과정 이전에 동작할 수 있으며, 반대로 뒤에서 동작할 수도 있다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식에 적용될 경우에 수신측에서 재전송을 요청한 데이터가 언제 수신되는지 알고 있으므로 저장중인 데이터와 새로 수신된 데이터를 시간적 지연없이 복원이 가능한 효과가 있다.

또한, 본 발명은, 하이브리드(Hybrid) 자동 재전송 요구 타입 I 방식보다 오류 보정 능력이 우수한 하이브리드 자동 재전송 요구 타입 II/III 방식을 비동기 이동통신 시스템(UTRAN) 등과 같은 무선통신 시스템에 하드웨어(Hardware)의 변경없이 용이하게 이용할 수 있도록 하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

무선통신 시스템에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송한 후에 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 3 단계; 및

상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신한 후에 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 2.

무선통신 시스템의 송신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

상기 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하는 제 1 단계;

상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 정상 수신 확인 신호를 수신하면 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계;

상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 수신하면 해당 데이터를 재전송하기 전에 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및

상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 4 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 3.

무선통신 시스템의 수신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

상기 수신측 장치는 송신측 장치로부터 수신된 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않았으면 상기 수신측 장치는 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 2 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하였으면 상기 수신측 장치는 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 3 단계;

상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신하는 제 4 단계; 및

상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터를 수신하는 제 5 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재전송 데이터와 관련된 정보는,

상위 계층 메시지를 통하여 전송되는 것을 특징으로 하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재전송 데이터와 관련된 정보는,

재전송 시간 및 재전송 데이터 처리 방식 등을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 6.

무선통신 시스템에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및

상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 7.

무선통신 시스템의 송신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

상기 송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하는 제 1 단계;

상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 정상 수신 확인 신호를 수신하면 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 단계; 및

상기 송신측 장치는 상기 수신측 장치로부터 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 수신하면 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 8.

무선통신 시스템의 수신측 장치에 적용되는 데이터 자동 재전송 방법에 있어서,

상기 수신측 장치는 송신측 장치로부터 수신된 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하지 않았으면 상기 수신측 장치는 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 2 단계;

상기 제 1 단계의 확인 결과, 오류가 발생하였으면 상기 수신측 장치는 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하는 제 3 단계; 및

상기 수신측 장치는 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 단계

를 포함하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 9.

제 6 항 내지 제 8 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 재전송 데이터와 관련된 정보는,

전달 포맷 조합 지시자(TFCI : Transport Format Combination Indicator)를 통하여 전달되는 것을 특징으로 하는 데이터 자동 재전송 방법.

청구항 10.

오류가 발생된 데이터를 자동으로 재전송하기 위하여, 프로세서를 구비한 무선통신 시스템에,

송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 기능;

상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 기능;

상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송 데이터와 관련된 정보를 상기 수신측 장치로 전송한 후에 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 상기 수신측 장치로 재전송하는 제 3 기능; 및

상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보를 수신한 후에 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 11.

오류가 발생된 데이터를 자동으로 재전송하기 위하여, 프로세서를 구비한 무선통신 시스템에,

송신측 장치에서 전송 데이터를 생성하여 수신측 장치로 전송하면, 상기 수신측 장치가 수신한 전송 데이터에 오류가 발생하였는지를 확인하는 제 1 기능;

상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하지 않아 상기 수신측 장치에서 정상 수신 확인 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 해당 데이터의 전송을 완료하는 제 2 기능;

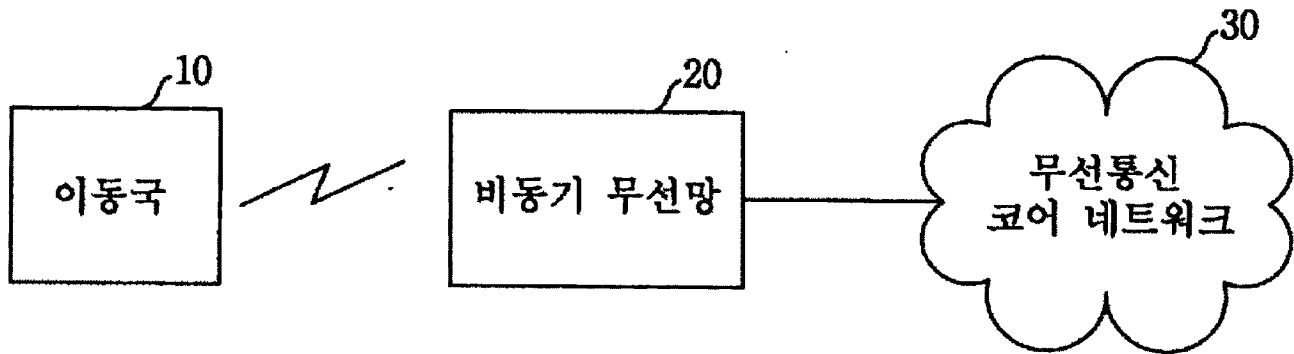
상기 제 1 기능에서의 확인 결과, 오류가 발생하여 상기 수신측 장치에서 오류 발생에 따른 재전송 요구 신호를 상기 송신측 장치로 전송하면, 상기 송신측 장치에서 재전송을 요청한 데이터를 선택하여 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 상기 수신측 장치로 전송하는 제 3 기능; 및

상기 수신측 장치에서 상기 송신측 장치로부터 재전송 데이터와 관련된 정보와 함께 해당 재전송 데이터를 수신하는 제 4 기능

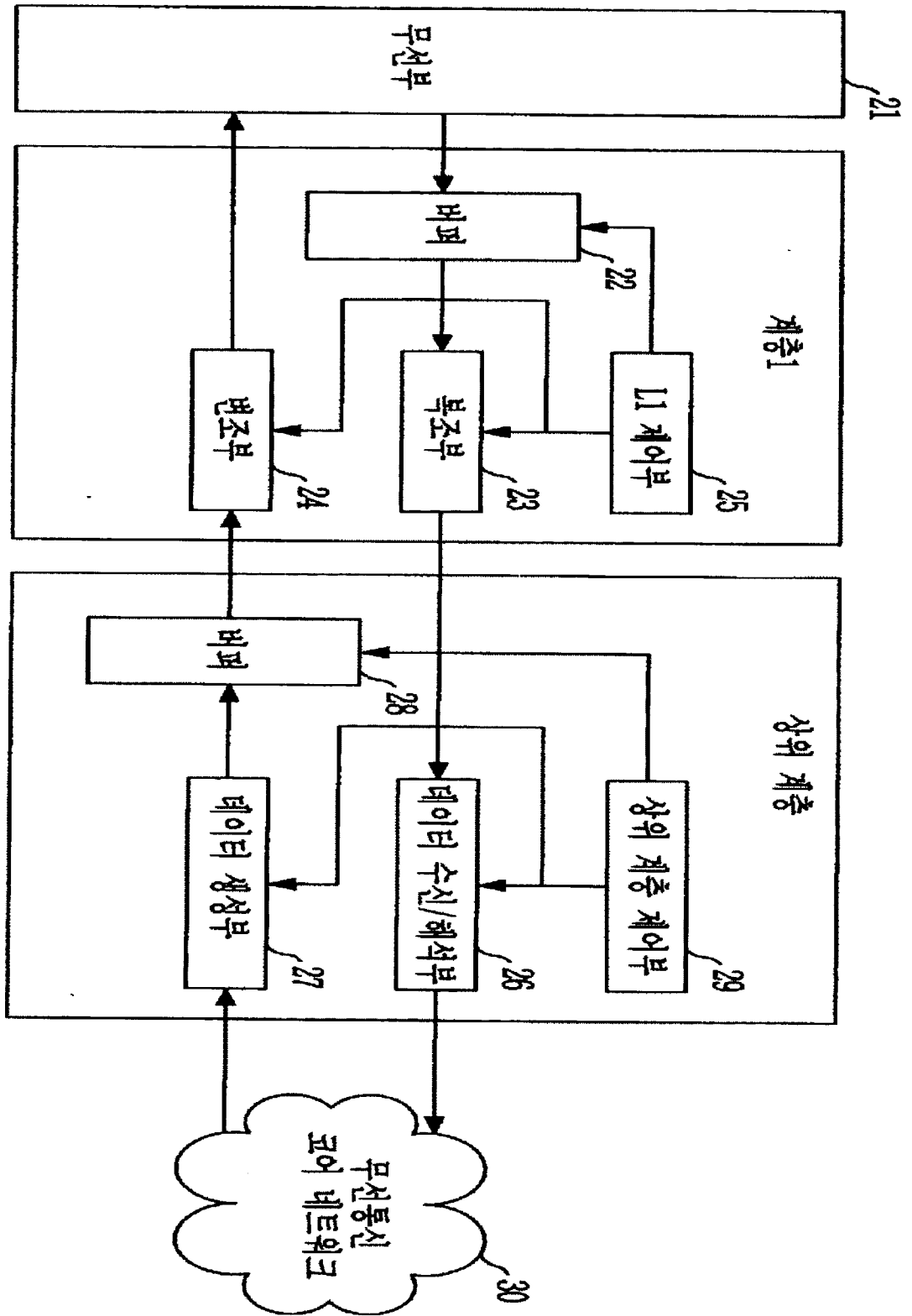
을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

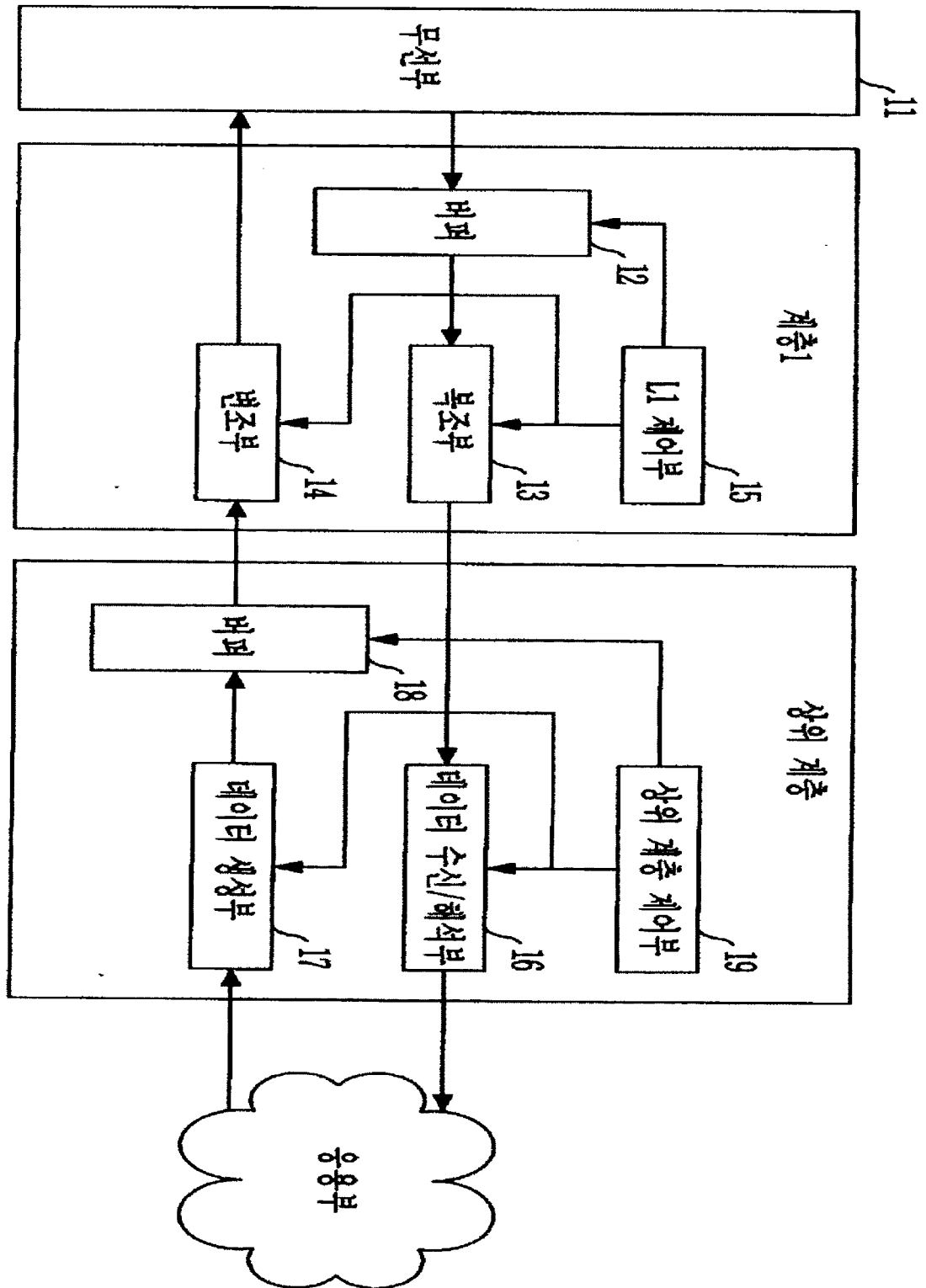
도면 1



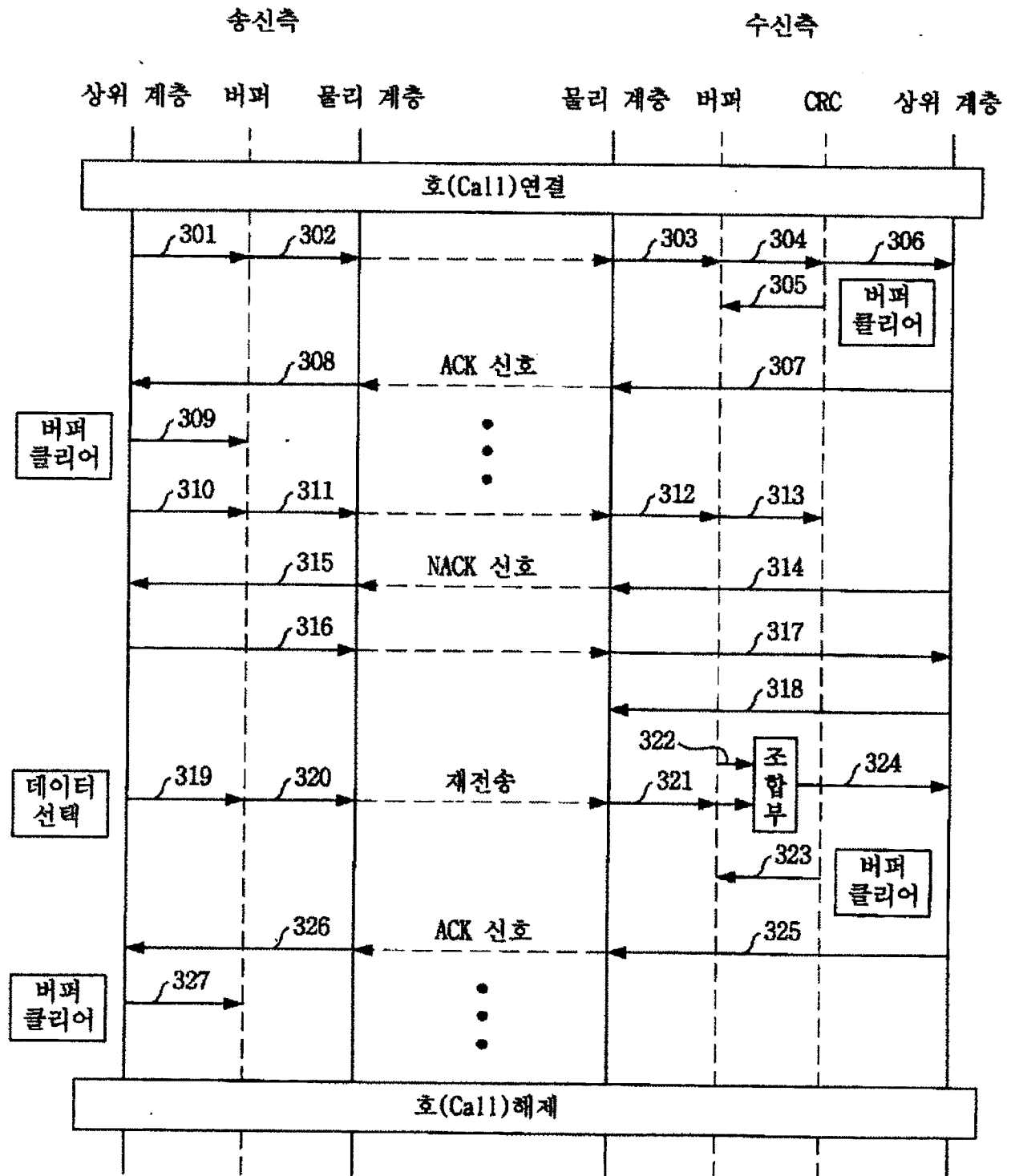
도면 2a



도면 2b



도면 3



도면 4

